

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-247747

(43)Date of publication of application : 11.09.2001

(51)Int.Cl.

C08L 63/00
C08G 59/62
C08K 3/04
H01L 23/29
H01L 23/31

(21)Application number : 2000-064066

(71)Applicant : SUMITOMO BAKELITE CO LTD

(22)Date of filing : 08.03.2000

(72)Inventor : ASADA YASUTSUGU

(54) EPOXY RESIN COMPOSITION AND SEMICONDUCTOR DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an epoxy resin composition which has an excellent YAG laser marking property and is used for sealing semiconductors.

SOLUTION: This epoxy resin composition containing an epoxy resin, a phenolic resin, an inorganic filler, a curing accelerator, an organic dye having an absorption spectrum in 800 to 1,200 nm, and a carbon black having the maximum particle diameter of $\leq 10 \mu\text{m}$ as essential components, is characterized by containing the inorganic filler, the organic dye, and the carbon black in amounts of 65 to 92 wt.% 0.05 to 3 wt.% and 0.05 to 0.4 wt.% respectively, based on the total amount of the epoxy resin composition.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

BEST AVAILABLE COPY

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2001-247747
(P2001-247747A)

(43) 公開日 平成13年9月11日 (2001.9.11)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード (参考)
C 0 8 L 63/00		C 0 8 L 63/00	C 4 J 0 0 2
C 0 8 G 59/62		C 0 8 G 59/62	4 J 0 3 6
C 0 8 K 3/04		C 0 8 K 3/04	4 M 1 0 9
H 0 1 L 23/29		H 0 1 L 23/30	R
23/31			
審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 5 頁)			

(21) 出願番号 特願2000-64066 (P2000-64066)
(22) 出願日 平成12年3月8日 (2000.3.8)

(71) 出願人 000002141
住友ベークライト株式会社
東京都品川区東品川2丁目5番8号
(72) 発明者 浅田 康嗣
東京都品川区東品川2丁目5番8号 住友
ベークライト株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 エポキシ樹脂組成物及び半導体装置

(57) 【要約】

【課題】 YAGレーザーマーキング性に優れた半導体封止用エポキシ樹脂組成物を提供すること。

【解決手段】 エポキシ樹脂、フェノール樹脂、無機充填材、硬化促進剤、800～1200nmに吸収スペクトルを有する有機染料、最大粒径が10μm以下であるカーボンブラックを必須成分とするエポキシ樹脂組成物において、全エポキシ樹脂組成物中に無機充填材を65～92重量%、有機染料を0.05～3重量%、カーボンブラックを0.05～0.4重量%含むことを特徴とする半導体封止用エポキシ樹脂組成物。

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 (A) エポキシ樹脂、(B) フェノール樹脂、(C) 無機充填材、(D) 硬化促進剤、及び

(E) 800～1200nm に吸収スペクトルを有する有機染料、及び (F) 最大粒径が 10 μ m 以下であるカーボンブラックを必須成分とするエポキシ樹脂組成物において、全エポキシ樹脂組成物中に無機充填材 (C) を 65～92 重量%、有機染料 (E) を 0.05～3 重量%、カーボンブラック (F) を 0.05～0.4 重量% 含むことを特徴とする半導体封止用エポキシ樹脂組成物。

【請求項 2】 請求項 1 記載の半導体封止用エポキシ樹脂組成物を用いて半導体素子を封止してなることを特徴とする半導体装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、レーザーマーキング性に優れた半導体封止用エポキシ樹脂組成物、及びこれを用いた半導体装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来、主にエポキシ樹脂組成物で封止された半導体装置は、熱硬化型もしくは UV 硬化型の特殊なインクで品名やロット番号等をマーキングしていたが、マーキングやインクの硬化に時間がかかり、更にインクの取り扱いも容易でないため、最近ではレーザーマーキングを採用する電子部品メーカーが増加している。YAG、又は炭酸ガスのレーザー光の短時間照射によるエポキシ樹脂組成物の硬化物表面へのマーキングは、インクによるマーキングよりも作業性に優れ、しかも短時間で終了するために、電子部品製造者にとっては利点の多い方法である。

【0003】エポキシ樹脂組成物を用いて封止された半導体装置の表面にレーザーマーキングする場合、炭酸ガスレーザーマーキングと YAG レーザーマーキングマーキングが主流であり、炭酸ガスレーザーマーキングに関しては、既に効果的な着色剤が開発され、鮮明な印字が得られるエポキシ樹脂組成物が上市されている。一方、YAG レーザーマーキングに関しては、例えば特開平 2-127449 号公報には、「カーボン含有量が 99.5 重量%以上、水素含有量が 0.3 重量%以下であるカーボンブラック」が同目的に効果的であることが開示されており、又その他の種々の研究がなされている。しかし、最近の半導体装置のファインピッチ化に伴い、導電性着色剤であるカーボンブラックによる配線のショート不良が発生する可能性が急激に高まってきており、カーボンブラック等の導電性の着色剤を用いずに、鮮明な YAG レーザーマーキングが可能なエポキシ樹脂組成物の開発が急務となっている。しかしながら、このようなエポキシ樹脂組成物は未だ報告された例がなく、市場から開発が強く望まれている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、カーボンブラック等の導電性の着色剤によるショート不良を発生させずに、かつ優れた YAG レーザーマーキング性を有する半導体封止用エポキシ樹脂組成物、及びこれを用いた半導体装置を提供するものである。

【0005】

【課題を解決するための手段】本発明は、(A) エポキシ樹脂、(B) フェノール樹脂、(C) 無機充填材、

(D) 硬化促進剤、及び (E) 800～1200nm に吸収スペクトルを有する有機染料、及び (F) 最大粒径が 10 μ m 以下であるカーボンブラックを必須成分とするエポキシ樹脂組成物において、全エポキシ樹脂組成物中に無機充填材 (C) を 65～92 重量%、有機染料 (E) を 0.05～3 重量%、(F) を 0.05～0.4 重量% 含むことを特徴とする半導体封止用エポキシ樹脂組成物、及びこれを用いて半導体素子を封止してなることを特徴とする半導体装置である。

【0006】

【発明の実施の形態】本発明に用いるエポキシ樹脂は、分子中にエポキシ基を有するものであれば特に限定しないが、例えば、オルソクレゾールノボラック型エポキシ樹脂、フェノールノボラック型エポキシ樹脂、トリフェノールメタン型エポキシ樹脂、ビスフェノール型エポキシ樹脂、ビスフェニル型エポキシ樹脂、スチルベン型エポキシ樹脂、ジシクロペンタジエン変性フェノール型エポキシ樹脂、ナフトール型エポキシ樹脂等が挙げられ、これらは単独でも混合して用いてもよい。エポキシ樹脂組成物の硬化性のためには、エポキシ当量は 150～300 が望ましい。

【0007】本発明に用いるフェノール樹脂は、分子中にフェノール性水酸基を有するものであれば特に限定しないが、例えば、フェノールノボラック樹脂、フェノールアラールキル樹脂、トリフェノールメタン型樹脂、ジシクロペンタジエン変性フェノール樹脂、テルペン変性フェノール樹脂等が挙げられ、これらは単独でも混合して用いてもよい。エポキシ樹脂組成物の硬化性のためには、水酸基当量は 80～250 が望ましい。

【0008】本発明に用いる無機充填材としては、特に制限はなく、一般に封止材料に用いられているものを使用することができる。例えば、熔融破碎シリカ、熔融球状シリカ、結晶シリカ、アルミナ、チタンホワイト、水酸化アルミニウム等が挙げられる。これらの無機充填材の製法や粒度分布等については、特に限定するものではないが、成形時の金型の細部への充填性の点から、最大粒径は 150 μ m 以下のものが好ましい。無機充填材の添加量としては、全エポキシ樹脂組成物中に 65～92 重量% が好ましく、65 重量% 未満だと、樹脂成分による印字の着色の影響が大きく、鮮明な YAG レーザーマーキング性を得るためには、樹脂成分の熱変色防止等の別

の手段が必要となり、又エポキシ樹脂組成物の硬化物の吸湿率が高くなるため、耐半田クラック性や耐湿性等の特性が不充分となるので好ましくない。又92重量%を越えると、流動性が不充分となるので好ましくない。

【0009】本発明に用いる硬化促進剤としては、エポキシ基とフェノール性水酸基の反応を促進するものであればよく、一般に封止材料に使用されているものを利用することができる。例えば、1, 8-ジアザビシクロ

(5, 4, 0) ウンデセン-7、トリフェニルホスフィン、ベンジルジメチルアミン、2-メチルイミダゾール等が挙げられ、これらは単独でも混合して用いてもよい。

【0010】本発明の第一のポイントである有機染料としては、有機化合物、有機金属錯体、有機金属塩等が挙げられ、これらの内では、800~1200nmに吸収スペクトルを有するものが好ましく、これらは単独でも混合して用いても良い。吸収スペクトルが800~1200nmの範囲を外れると、印字が不鮮明となり好ましくない。本発明に用いる有機染料の凝集形態等は、特に限定するものではなく、又不純物等のレベルが半導体封止用エポキシ樹脂組成物用に適用できるものであればよい。本発明での吸収スペクトルは、自記分光光度計

((株) 日立製作所・製、U-3500) を用いて測定する。有機染料の添加量としては、全エポキシ樹脂組成物中に0.05~3重量%が好ましく、0.05重量%未満だと硬化物の着色が不足し、硬化物自体の色が淡灰色になってしまうため、鮮明な印字と白黒のコントラストが得られないので好ましくない。又3重量%を越えると、染料を焼き飛ばした後に印字表面に残るスが増加し、印字が灰色になってしまうため、印字と周囲のコントラストが低下し、又硬化物の吸水量が増え、耐半田クラック信頼性が低下するので好ましくない。

【0011】本発明で用いる最大粒径10μm以下のカーボンブラックは、全エポキシ樹脂組成物中に0.05~0.4重量%含まれ、この添加量と最大粒径が本発明の技術上の第二のポイントである。このカーボンブラック*

実施例1

ビスフェニル型エポキシ樹脂 (油化シェルエポキシ (株)・製、YX4000H)	
融点105℃、エポキシ当量195g/e q)	8.4重量部
フェノールノブラック樹脂 (軟化点65℃、水酸基当量104g/e q)	4.4重量部
球状熔融シリカ (最大粒径75μm)	85重量部
有機染料A (800~1100nmに吸収スペクトルを有する)	0.2重量部
カーボンブラック (最大粒径8μm)	0.2重量部
トリフェニルホスフィン	0.2重量部
三酸化アンチモン	1.0重量部
カルナバワックス	0.4重量部
シリコーンオイル	0.2重量部

をミキサーで常温混合し、80~100℃の加熱ロールで熔融混練し、冷却後粉碎し、エポキシ樹脂組成物を得

*の最大粒径は顕微鏡観察により測定することができる。カーボンブラックの添加量が0.05重量%未満だとYAGレーザーを照射したときの発熱量が不足し、有機染料を燃焼させるだけのエネルギーが得られないため、充分な印字と白黒コントラストが得られない。有機染料は分子量が大きいため、スキャンタイプのようなYAGレーザーの照射時間の短い捺印方式では十分発熱しないため、このような発熱助剤の添加が必要となっている。又0.4重量%を越えると、カーボンを焼き飛ばした後に印字表面に残るスが増加し、印字が灰色になってしまうため、印字と周囲のコントラスト低下につながるだけでなく、配線間のショートが発生する可能性が高くなり、従来のエポキシ樹脂組成物と何ら変わらなくなってしまう。用いるカーボンブラックの凝集形態等は、特に限定するものではなく、不純物等のレベルが半導体封止用エポキシ樹脂組成物に適用できるものであればよい。しかし、最大粒径が10μmを越えると着色剤としての着色力の低下につながり、印字との白黒コントラストが悪化し、充分なマーキング性を得ることができなくなるだけでなく、本来の目的である配線間のショート防止ができなくなってしまうため好ましくない。

【0012】本発明のエポキシ樹脂組成物は、(A)~(F)成分の他、必要に応じてカップリング剤、難燃剤、離型剤、低応力剤、酸化防止剤等の各種添加剤を適宜配合してもよい。本発明のエポキシ樹脂組成物は、

(A)~(F)成分、及びその他の添加剤等をミキサー等で均一に常温混合した後、加熱ロール又はニーダー、押出機等の混練機で熔融混練し、冷却後粉碎して得られる。本発明のエポキシ樹脂組成物を用いて、半導体等の電子部品を封止し、半導体装置を製造するには、トランスファーモールド、コンプレッションモールド、インジェクションモールド等の成形方法で硬化成形すればよい。

【0013】

【実施例】以下、本発明を実施例で具体的に説明する。配合割合は重量部とする。

た。

【0014】評価方法

(4)

特開 2001-247747

5

6

スパイラルフロー：EMMI-1-66に準じた金型を用いて、金型温度175℃、射出圧力70kgf/cm²、保圧時間120秒で測定した。単位はcm。スパイラルフロー判定の基準は、70cm未満を不合格、70cm以上を合格とした。

YAGレーザーマーキング性：低圧トランスファー成形機を用いて、金型温度175℃、射出圧力70kgf/cm²、保圧時間120秒で80pQFP（2.7mm厚）を成形し、更に175℃、8時間でポストキュアした。次に、日本電気（株）・製のスキャンタイプのYA

耐半田クラック性：低圧トランスファー成形機を用いて、金型温度175℃、射出圧力70kgf/cm²、保圧時間120秒で80pQFP（2.7mm厚）8個を成形し、更に175℃、8時間でポストキュアした。

次に、150℃で20時間乾燥させた後、恒温恒湿槽 *

*（85℃、相対湿度60％）に168時間放置後、1Rリフロー後、外部クラックの有無を光学顕微鏡にて観察した。不良品の個数がn個であるとき、n/8と表示した。又吸湿前後の重量変化から吸湿率を算出した。単位は重量％。

配線間のショート不良：低圧トランスファー成形機を用いて、金型温度175℃、射出圧力70kgf/cm²、保圧時間90秒で176pLQFP（1.4mm厚）20個を成形し、リード加工を行った後、テスターにてショート不良を検出した。表には10個のパッケージのnショートした配線の組数の合計を示してある。

【0015】実施例2～7、比較例1～8

実施例1と同様にしてエポキシ樹脂組成物を製造し、実施例1と同様にして評価した。結果を表1、表2に示す。なお、比較例5、6では有機染料Bとして、吸収スペクトル400～600nmのものをを用いた。

【表1】

表 1

	実 施 例						
	1	2	3	4	5	6	7
ビフェニル型エポキシ樹脂	8.4	6.7	5.8	6.1	6.5	5.9	6.1
フェノールノボラック樹脂	4.4	3.6	3.0	3.4	3.4	3.0	3.4
球状溶融シリカ	85	88	90	87	88	90	87
有機染料A	0.2	0.2	0.2	2.0	0.6	0.2	2.0
カーボンブラック	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.1	0.3
トリフェニルホスフィン	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
三酸化アンチモン	1.0	0.5		0.5	0.5		0.5
カルナバワックス	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4
シリコンオイル	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
スパイラルフロー (cm)	150	115	85	125	110	90	120
YAGレーザーマーキング性	○	○	○	○	○	○	○
耐半田クラック性	0/8	0/8	0/8	0/8	0/8	0/8	0/8
吸湿率 (重量%)	0.185	0.169	0.150	0.181	0.178	0.163	0.178
配線間ショート不良	0	0	0	0	0	0	0
総合判定	合	合	合	合	合	合	合

【0016】

【表2】

表 2

	比 較 例							
	1	2	3	4	5	6	7	8
ビフェニル型エポキシ樹脂	23.4	3.4	7.2	6.7	6.7	5.5	6.8	6.6
フェノールノボラック樹脂	12.4	1.8	3.8	3.5	3.7	2.9	3.6	3.4
球状溶融シリカ	62	93	88	85	88	90	88	88
有機染料A	0.3	0.3	0.02	3.3			0.3	0.2
有機染料B (吸収スペクトル400～600nm)					0.2	0.2		
カーボンブラック	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.02	0.5
トリフェニルホスフィン	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
三酸化アンチモン	1.0	0.5		0.5	0.4	0.4	0.5	0.5
カルナバワックス	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4
シリコンオイル	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
スパイラルフロー (cm)	170	45	115	110	105	80	85	80
YAGレーザーマーキング性	△	○	×	×	×	×	×	○
耐半田クラック性	8/8	0/8	0/8	4/8	0/8	0/8	0/8	0/8
吸湿率 (重量%)	0.321	0.102	0.164	0.282	0.161	0.120	0.173	0.171
配線間ショート不良	0	0	0	0	0	0	0	65
総合判定	否	否	否	否	否	否	否	否

【0017】

【発明の効果】本発明に従うと、印字が白く、かつコントラストが鮮明なYAGレーザーマーキング性に優れたエポキシ樹脂組成物を得ることができる。従って電気、

電子部品の封止用に用いた場合、YAGレーザーによる良好な印字が高速、かつ低電圧で得られるので、工程短縮に大きな効果がある。又カーボンブラックの導電性粒子による配線間のショートのおそれがないため、最近の

BEST AVAILABLE COPY

(5)

特開2001-247747

7

8

半導体装置のファインピッチ化に伴い、導電性粒子が配線間に詰まることによる配線のショート、リーク不良等

の不良原因を回避することができる。

フロントページの続き

Fターム(参考) 4J002 CC042 CC052 CD041 CD051
CD061 CD071 CE002 DA038
DE136 DE146 DJ016 EN067
EU117 EU137 EW017 FD016
FD090 FD142 FD157 G005
4J036 AC02 AD07 AD08 AD10 AE07
AF06 AF08 DC41 DC46 DD07
FA02 FA03 FA05 FB06 FB07
FB08 JA07
4M109 AA01 EA02 EB03 EB04 EB06
EB07 EB08 EB09 EB12 EB13
GA06